| Prof : Med Dhafer Bahroun | **CORRIGÉ**<br>Devoir Révision Num 1 | Classe : 2ème Sciences+Info<br>Année 2026/2027 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| **Corrigé et barème** | - Ce corrigé propose une solution détaillée de chaque question.<br>- Le barème est indiqué entre parenthèses pour chaque réponse (total : 20 points).<br>- Toute autre méthode correcte est acceptée.<br>**Matière :** Sciences physiques **Durée :** 1 h |

## *CHIMIE (8 pts)*

### *Exercice N°1 (5 pts)*

**1°/** Le numéro atomique Z est le nombre de protons : $Z = q_{noyau} / e = 1{,}76.10^{-18} / 1{,}6.10^{-19}$ = **11 protons**. Le nombre de nucléons A se déduit de la masse : $A = m / m_{nucléon} = 38{,}41.10^{-27} / 1{,}67.10^{-27}$ = **23 nucléons**. Nombre de neutrons : N = A - Z = 23 - 11 = **12 neutrons**. Le noyau contient **11 protons et 12 neutrons**. **(1 pt)**

**2°/** D'après le tableau, l'élément de numéro atomique Z = 11 est le **sodium** : X est le sodium (symbole Na). **(0,5 pt)**

$^{23}_{11}$**Na** **3°/** Représentation symbolique du noyau : $^{23}_{11}$**Na** avec A = 23 (nombre de nucléons) et Z = 11 (nombre de protons). **(0,5 pt)**

**4°/** L'atome est électriquement neutre : il possède 11 électrons, répartis en couches : $(K)^2$ $(L)^8$ $(M)^1$. **(0,75 pt)**

**5°/** L'atome de sodium possède un seul électron sur sa couche externe M. En le perdant, il acquiert la structure électronique stable à 8 électrons sur la couche externe (règle de l'octet) : $(K)^2$ $(L)^8$. Il se transforme en un ion positif (**cation**) monoatomique : $\mathbf{Na^+}$ (11 protons, 10 électrons). **Conclusion :** pour devenir stable, l'atome de sodium perd 1 électron et donne l'ion $Na^+$, de même structure électronique que le néon. **(1 pt)**




**Atome de sodium** **Ion sodium**

$^{23}_{11}$**Na** $^{24}_{11}$**Na** **6°/ a)** Les deux noyaux ont le **même numéro atomique** Z = 11 (11 protons) mais des nombres de nucléons différents : A = 23 et A = 24, donc 12 neutrons pour le premier et 13 neutrons pour le second. Ils appartiennent au même élément chimique (le sodium) : ce sont des **isotopes**. **(0,75 pt)**

**b)** Ils diffèrent par leur **masse** (nombre de neutrons) donc par leurs propriétés physiques (masse du noyau : $23 \times 1{,}67.10^{-27} = 38{,}41.10^{-27}$ kg contre $24 \times 1{,}67.10^{-27} = 40{,}08.10^{-27}$ kg, stabilité, radioactivité...). Ils ont les mêmes propriétés chimiques car ils ont le même nombre d'électrons. **(0,5 pt)**

### *Exercice N°2 (3 pts)*

**1°/ a)** $Cu + 2\,Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2\,Ag$ (les ions nitrate $NO_3^-$ sont des ions spectateurs). **(0,25 pt)**

**b) Élément chimique :** ensemble des atomes et des ions monoatomiques qui ont le même numéro atomique Z (même nombre de protons dans leur noyau). Éléments mis en jeu : l'élément **cuivre** (Cu et $Cu^{2+}$) et l'élément **argent** ($Ag^+$ et Ag) ; les éléments azote et oxygène (ions $NO_3^-$) sont présents mais ne participent pas à la transformation. **(1 pt)**

**c) Oui**, il y a conservation des éléments chimiques : les éléments **cuivre** et **argent** (ainsi que l'azote et l'oxygène des ions spectateurs). Justification : au cours de la transformation, les atomes et les ions échangent seulement des électrons ; les noyaux ne changent pas, donc le numéro atomique (Z = 29 pour Cu et $Cu^{2+}$ ; Z = 47 pour Ag et $Ag^+$) est conservé. **(0,75 pt)**

$^{10}_{5}\mathbf{B}$ $^{11}_{5}\mathbf{B}$ **2°/ a)** Z = 5 pour les deux isotopes. Premier isotope : A = Z + N = 5 + 5 = 10, soit $^{10}_{5}\mathbf{B}$ ; second isotope : A = 5 + 6 = 11, soit $^{11}_{5}\mathbf{B}$. **(0,5 pt)**

**b)** M = (20 × 10 + 80 × 11) / 100 = 0,20 × 10 + 0,80 × 11 = **10,8 g.mol$^{-1}$**. **(0,5 pt)**

## *PHYSIQUE (12 pts)*

### *Exercice N°1 (6,5 pts)*

**1°/ a) 220 V** : tension nominale (tension efficace du secteur) qui alimente l'installation. **15 A** : intensité maximale du courant que l'installation peut supporter (calibre du disjoncteur). **(0,5 pt)**

**b)** Le chauffe-eau, le four, le fer à repasser et la bouilloire sont des **appareils thermiques** : ils transforment toute l'énergie électrique reçue en chaleur par **effet Joule**. Ce sont des récepteurs passifs (conducteurs ohmiques). **(1 pt)**

**2°/ a)** La **puissance nominale** d'une installation est la puissance électrique maximale qu'elle peut recevoir en toute sécurité : $P_n = U \times I = 220 \times 15 =$ **3300 W**. **(1 pt)**

**b)** $P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 1500 + 1200 + 700 + 600 =$ **4000 W**. **(0,5 pt)**

**c) Non** : $P_t = 4000$ W > $P_n = 3300$ W. Le courant total serait $I = P_t / U = 4000 / 220 \approx 18,2$ A > 15 A : il y aurait surcharge et le disjoncteur couperait le courant. **(0,5 pt)**

**3°/ a)** Puissance des trois appareils : $P' = P_1 + P_3 + P_4 = 1500 + 700 + 600 = 2800$ W = 2,8 kW. W = P' × t = 2,8 × 2 = **5,6 kWh** (soit 5600 Wh = 5600 × 3600 ≈ 2,02.10$^7$ J). **(0,75 pt)**

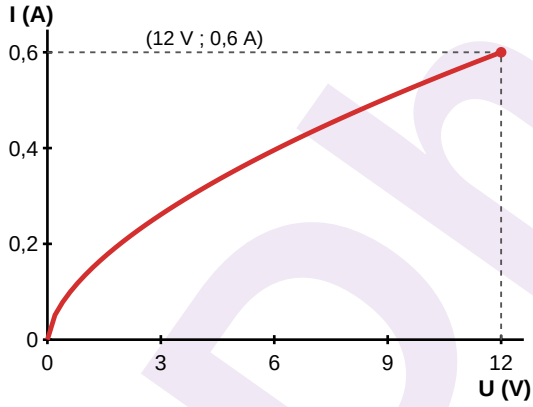
**b)** N = W / c = 5600 / 2 = **2800 tours**. **(0,75 pt)**

**c)** Prix = W × tarif = 5,6 × 0,150 = **0,840 dinar** (840 millimes). **(0,5 pt)**

**d)** I = P' / U = 2800 / 220 ≈ **12,7 A**. Comme 12,7 A < 15 A (ou encore P' = 2800 W < $P_n$ = 3300 W), le compteur **ne risque pas de disjoncter**. **(1 pt)**

### *Exercice N°2 (5,5 pts)*

**1°/ a)** La lampe fonctionne normalement : sa tension et sa puissance sont les valeurs nominales. I = P / U = 7,2 / 12 = **0,6 A**. C'est l'intensité du courant dans la partie du circuit où passe tout le courant du générateur (ampèremètre, $R_1$, bloc BC, lampe). **(0,5 pt)**

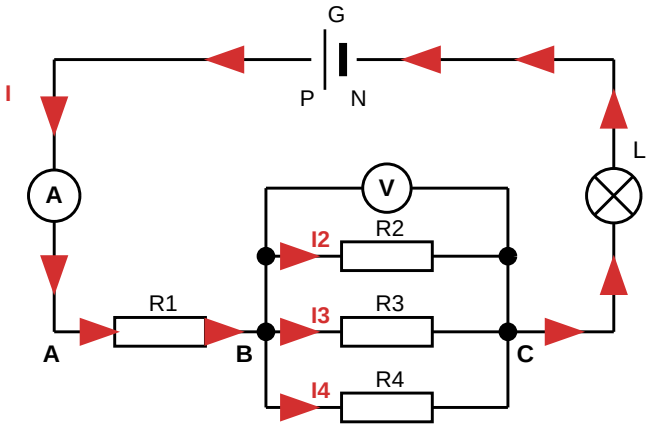



**b)** La caractéristique intensité-tension de la lampe est une **courbe** passant par l'origine (et par le point (12 V ; 0,6 A)). Ce n'est pas une droite : la lampe est un **dipôle passif non linéaire**. **(0,5 pt)**

**2°/ a)** Loi d'additivité des tensions : $U_{PN} = U_{R1} + U_L + U_{BC}$, donc $U_{R1} = 30 - 12 - 6 = 12$ V. D'après la loi d'Ohm : $R_1 = U_{R1} / I = 12 / 0,6 =$ **20** Ω. **(0,75 pt)**

**b)** Les trois résistors sont en dérivation et ont la même tension $U_{BC} = 6$ V : $I_2 = U_{BC} / R_2 = 6 / 20 =$ **0,3 A** ; $I_3 = 6 / 30 =$ **0,2 A** ; $I_4 = 6 / 60 =$ **0,1 A**. Vérification (loi des nœuds) : $I_2 + I_3 + I_4 = 0,3 + 0,2 + 0,1 = 0,6$ A = I. **(0,75 pt)**

Dhafer




**3°/ a)** Portion BC (trois résistors en dérivation) : $1 / R_{BC} = 1 / R_2 + 1 / R_3 + 1 / R_4 = 1/20 + 1/30 + 1/60 = 6/60$, donc $R_{BC} = \mathbf{10}\ \Omega$ (on retrouve $R_{BC} = U_{BC} / I = 6 / 0{,}6 = 10\ \Omega$). La portion AC est formée de $R_1$ en série avec le bloc BC : $R_{AC} = R_1 + R_{BC} = 20 + 10 = \mathbf{30}\ \Omega$. Vérification : $U_{AC} / I = 18 / 0{,}6 = 30\ \Omega$. **(1 pt)**

**b)** La résistance d'un résistor dépend de la **nature du matériau** (résistivité ρ), de sa **longueur** L, de sa **section** S et de la **température** : $R = \rho\ L / S$. **(0,5 pt)**

**4°/ a)** $W = U_{PN} \times I \times t = 30 \times 0{,}6 \times (15 \times 60) = 30 \times 0{,}6 \times 900 =$ **16 200 J** = 16,2 kJ (soit 4,5 Wh). **(0,5 pt)**

**b)** Dans l'air, cette énergie se trouve sous forme d'**énergie thermique** (chaleur dissipée par effet Joule dans les résistors et la lampe), accompagnée d'un peu de rayonnement lumineux émis par la lampe. **(0,5 pt)**

**c)** Le générateur et les fils de connexion ne sont pas parfaits : ils possèdent une résistance (résistance interne du générateur, résistance des fils) et dissipent eux aussi une partie de l'énergie par effet Joule. La tension aux bornes des dipôles est donc inférieure à $U_{PN}$ et l'énergie qu'ils reçoivent est inférieure à celle calculée. **(0,5 pt)**

Dhafer